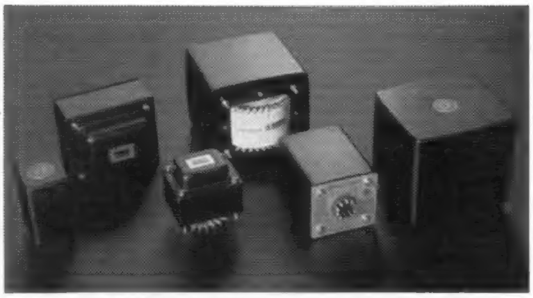
■ オーディオ用デバイス・ファイル No.8

真空管アンプ各種トランスをラインアップ

ハシモトトランスの高音質技術〔前編〕

橋本電気／柴崎 功 SHIBAZAKI Isao



サンスイブランドのトランスをOEM生産していた橋本電気が「Hashimoto」の自社ブランドを立て，真空管オーディオ用トランスおよびチョークコイルを発売した．そこで2回にわたって，製造工程と製品に込められた技術を紹介する．

サンスイブランドのトランスを長年開発・製造してきた橋本電気が，ホスピタル用トランスの開発で培った新技術や特殊素材を導入し，凝りに凝った巻線構造を採用して，現代のオーディオ環境にマッチした真空管アンプ用トランス類を自社ブランドで商品化した．

Hashimotoトランスのラインアップが初公開されたのは，2001年9月に行われた第7回真空管オーディオフェア会場で，**写真1**がその展示ブースである．

最近のオーディオ環境は，SACDやDVDオーディオの登場でオーディオソースが広帯域化ならびに高ダイナミックレンジ化しており，ハイテク化に伴ってAC電源は高周波ノイズで汚染されている．

今回登場した製品群は，このような現代の環境下で，真空管から最大限のパフォーマンスを引き出せるよう，山水電気出身の石黒隆夫リーダー率いる技術陣により，ノウハウを結集して入念に研究し尽くされた力作である．

今回は橋本電気の企業紹介を中心とし，各トランスやチョークコイルの技術的な内容については，次号で紹介したい．

第7回真空管オーディオフェアで初公開されたラインアップ．最前列左から順に，アウトプットトランス×2，インプットトランス，チョークコイル，電源トランス

[写真1] 橋本電気の真空管オーディオ用トランス群

橋本電気のプロフィール

橋本電気株式会社は，1953（昭和28）年に橋本電気製作所として東京都葛飾区に創立された，老舗のトランス専業メーカーである．

創立者の橋本廣二氏（故人）は，山水電気の初代社長の菊池幸作氏（故人）と個人的に親しい間柄であったため，山水から技術支援を受

けて，創立直後から山水トランスのOEM供給を手掛けた．

技術が向上するに伴い，橋本トランスの供給比率が年々増加し，やがて山水電気が新型トランスの開発と初期ロットのテストランだけを手掛け，量産トランスの製造は橋本電気が一手に任されるようになる．

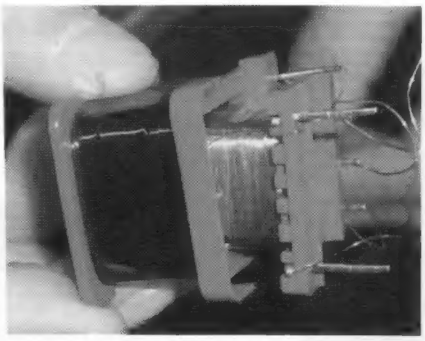
1980年には山水がトランス類の外販を終了し，1981年には山水トランスの業務全般が橋本電気に移管された．その際に，山水電気で

本社工場2階にある巻線作業所の光景．橋本電気は小ロットで複雑な巻線構造のトランス類が多いので，熟練職人を起用した手作業による巻線処理が主体となっている

[写真2]　巻線作業所

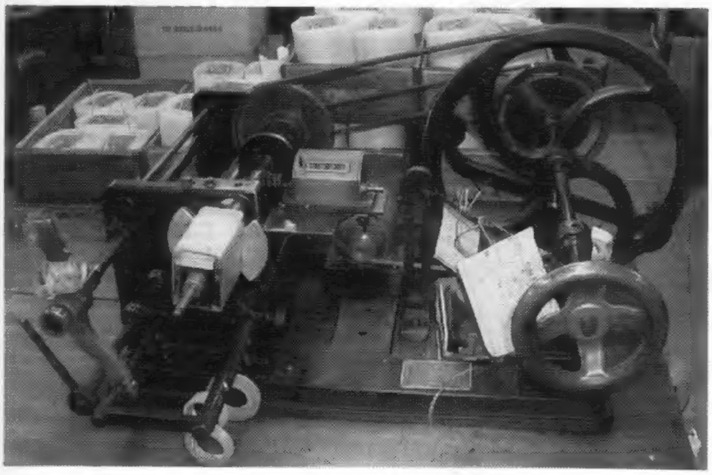
ベテラン職人による巻線作業．一定のテンションを掛けて，細い線を整然と巻き取る手さばきは見事であった．オーディオ用トランス群の巻線もこの人が担当している

[写真3]　巻線工程



安全性を高めるため，1次と2次のコイルを別ボビンに巻いて組み合わせる構造にした，二重ボビン型小型電源トランス．ボビンの組み合わせでさまざまな出力電圧が得られる

[写真4]　二重ボビンのオリジナル電源トランス



大きなトランス類に用いられる巻線機．左手前にある絶縁フィルムを巻いた木型を回転させて，線材を巻き取る．回転速度の切り換えはプーリーベルトの掛け替えで行う

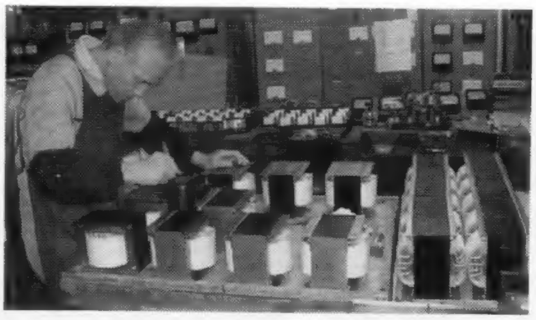
[写真5]　大型トランス用巻線機

巻線構造がシンプルなトランスは，高度な熟練を要さないテンション調整機能付き全自動巻線機で処理される．線は機械上部のローラー付きアームを介して供給される

[写真6]　全自動巻線機

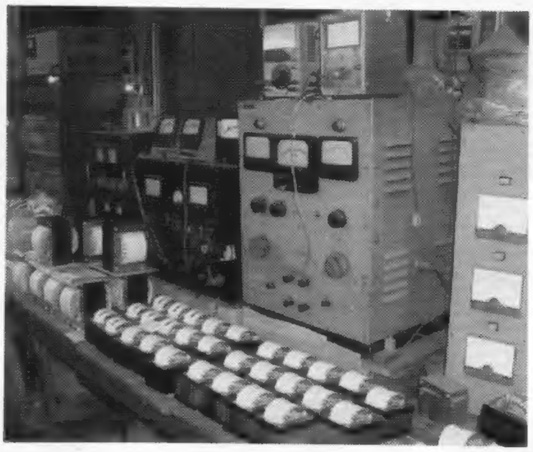
ワニス含浸を終えたトランスは，乾燥炉の中に入れて熱風で乾燥処理される

[写真16]　乾燥炉



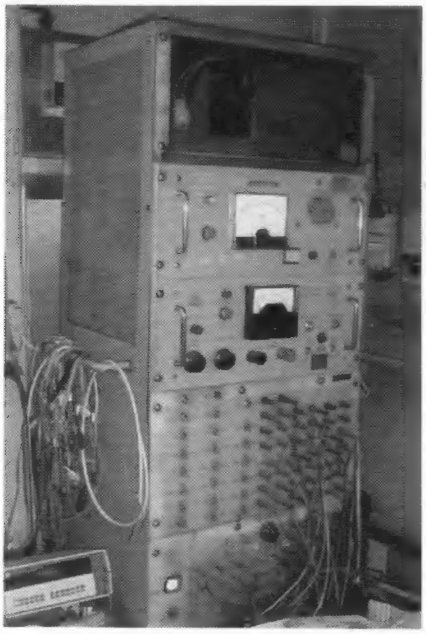
鉄芯の断面は，錆を防止するために黒いラッカーで塗装される．塗装作業は刷毛による手塗りで，職人が1台1台ていねいに丹精込めて塗っている姿が印象的であった

[写真17]　鉄芯断面の防錆塗装



外装を付ける前の裸の電源トランス群と測定設備．奥にある大型トランスはホスピタル用電源トランス，手前に並んでいるのが真空管アンプ用各種電源トランスである

[写真18]　電源トランスと測定設備



カタログ上の耐圧はAC 1000V/1分間となっているが，製造段階では2000Vの高圧を全巻線に印加して，異常が起きないかどうかのチェックが行われているとのことだ

[写真19]　耐圧試験用高圧発生器

組み上がったトランスは，端子を付ける前にトランスリード線をミノムシクリップコードにつないで基本特性がチェックされ，合格してから左端のように端子が接続される

[写真20]　アウトプットトランスの測定風景

を組み合わせた特殊な巻線構造を採用し，広帯域にわたってフラットな周波数特性を実現している．また特注サイズのコアを用いて，使用が想定される真空管と視覚的なバランスがとれる形状になっている点も特筆したい．

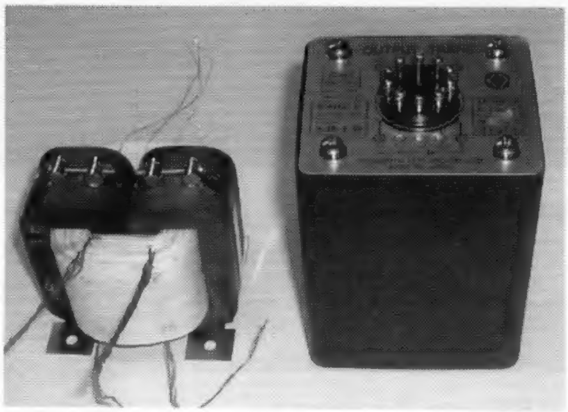
インプット/ドライバートランスは，**写真22**のようにカットコアを用いた内鉄型を採用し，外部誘導を受けにくい構造になっている．

インプットトランスやドライバートランスは，一般に2次側が開放で用いられるため，周波数特性が乱れやすい．そこでこれにも横分割と縦分割を組み合わせた特殊な巻線構造が採用され，広帯域にわたってフラットな周波数特性が実現されている．

電源トランスはEIコア型で，**写真23**に示す内部構造になっている．これにはホスピタルグレードのトランスに用いられている高性能絶縁材料や，多重バランスシールド処理などが施され，対地リーク電流の低減や，ACラインのコモンモードノイズ遮断対策などが施されている．

また直流成分の影響も受けにくい設計となっているため，高周波ノイズが乗ったり，半波整流機器がつながれて直流成分が発生しているような劣悪な電源環境下でも，クリーンな2次電圧が得られるのが大きな特徴だ．

外観面では，上蓋を固定するコア貫通ビスに，高級感のある皿ビスと皿ナットを用いて，ビスの見



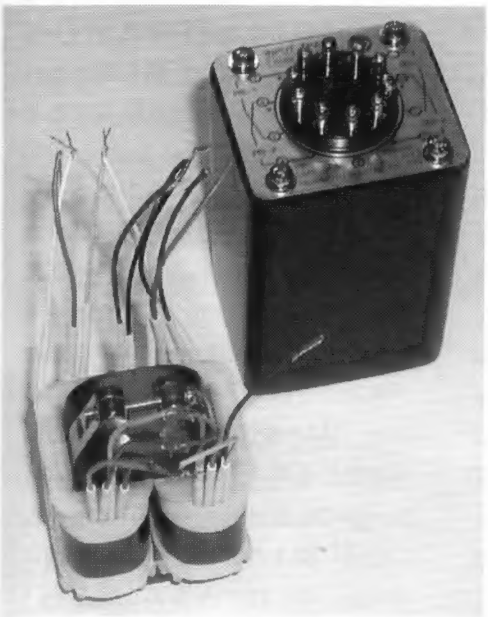
カットコアを用いた外鉄型磁気回路を採用し，広帯域にわたって素直な特性が得られるよう，巻線には次号で述べる特殊な分割巻き構造が採用されている

[写真21] アウトプットトランスの中身と外観

読者モニター募集！

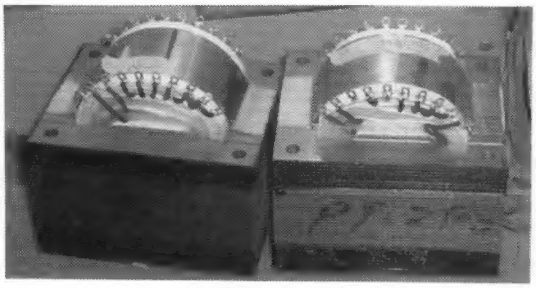
橋本電気のご厚意により，20W 2.5kΩ/3.5kΩ のシングル用アウトプットトランス，「H-20-3.5U」を1セット（2個），抽選で1名様にモニターしていただきます．

ご希望の方は，MJ 編集部「ハシモトトランス」読者モニター係宛に，「H-20-3.5U 希望」と明記して応募してください．締切りは，2002年1月31日（消印有効）です．



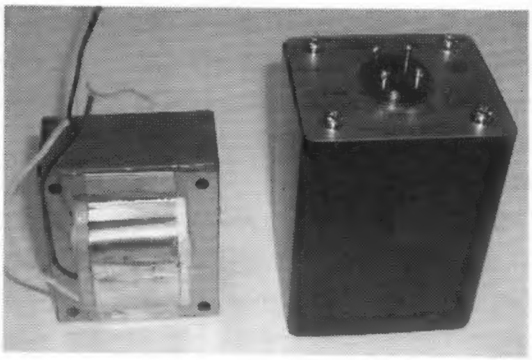
外部誘導に強いカットコアを用いた内鉄型磁気回路を採用し，2次側を無負荷で使っても素直な特性が広帯域にわたって得られるよう，特殊な分割巻きが採用されている

[写真22] インプットトランスの中身と外観



ホスピタルグレードの絶縁材料を用い，ホスピタル電源トランスに採用されている多重バランスシールド技術を導入した，コモンモードノイズに強い設計が特徴である

[写真23] 電源トランスの中身



銅板ショートリングとケイ素鋼板の二重シールドで漏洩磁束を低減し，絶縁材料にはホスピタルグレード品を採用．Wタイプは，バランス巻きした2巻線構成だ

[写真24] チョークコイルの中身と外観

栄えにまでこだわっている点が特筆できる．

チョークコイルは**写真24**に示すEI コア型で，銅板のショートリングと，ハムプルーフベルトと称するケイ素鋼板シールドを施して誘導ノイズの徹底低減が図られている．

コアには，直流的にも交流的にも特性が揃ったコイルが2個巻かれているので，例えば 2.5H のコイルが2個入った C-10-200W の場合，コイルを2個直列にすれば 10H，2個並列にすれば 2.5H というように，接続方法により2段階のインダクタンスに使い分けできる．

ちなみに「C-10-200W」という型名は，「C」がチョークコイル，「10」は2つの巻線を直列接続した場合のインダクタンス，「200」が1巻線あたりの定格電流，「W」がダブルコイル（2巻線タイプ）を意味する．

次号では，これら各製品の具体的な技術内容について解説しよう．

【参考文献】
橋本電気社内資料，製品資料

【取材協力】
橋本電気：石黒隆夫氏，須永輝雄氏，橋本廣勝氏，小林重雄氏